

博士论文开题报告

秸秆焚烧的影响及其治理与反馈机制研究

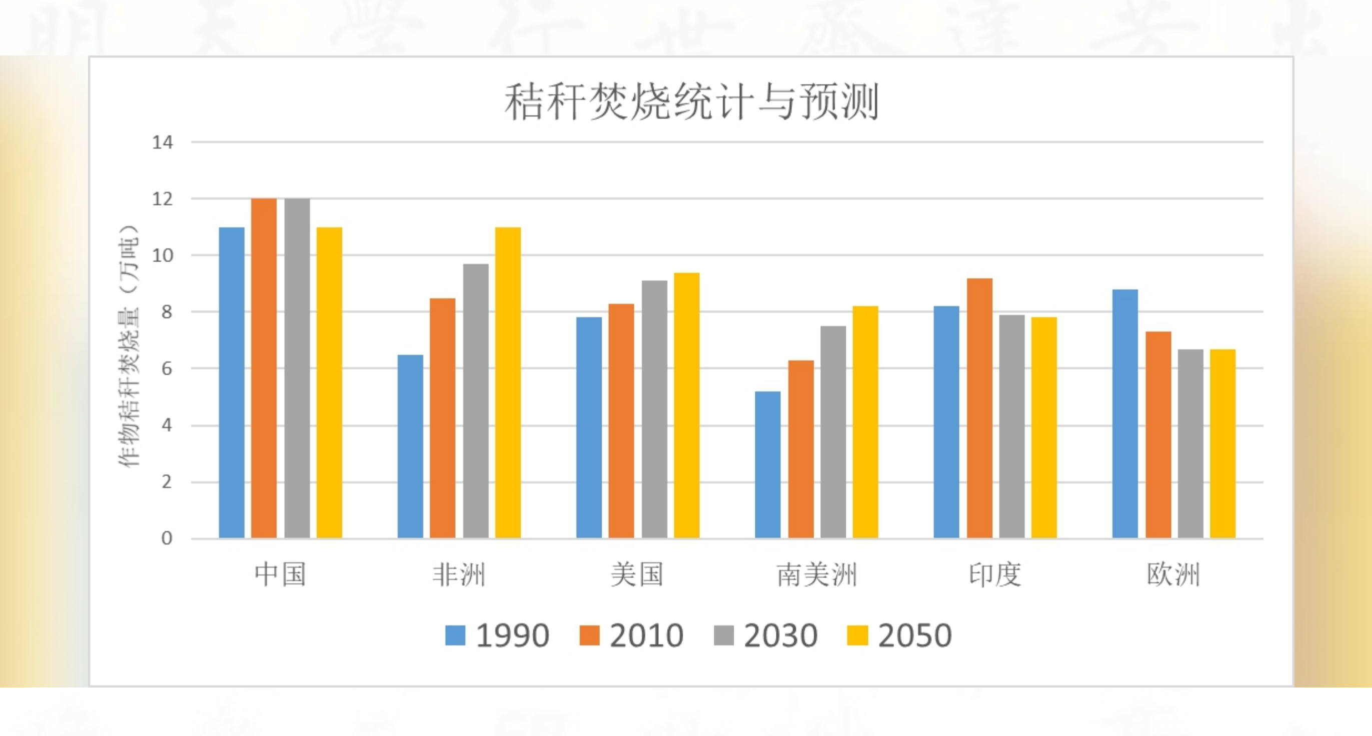
——从官员督查和经济激励视角出发

报告人：赵凯
中国人民大学
农业与农村发展学院



研究背景与科学问题

FAO预测2050中国秸秆焚烧量依然世界第一



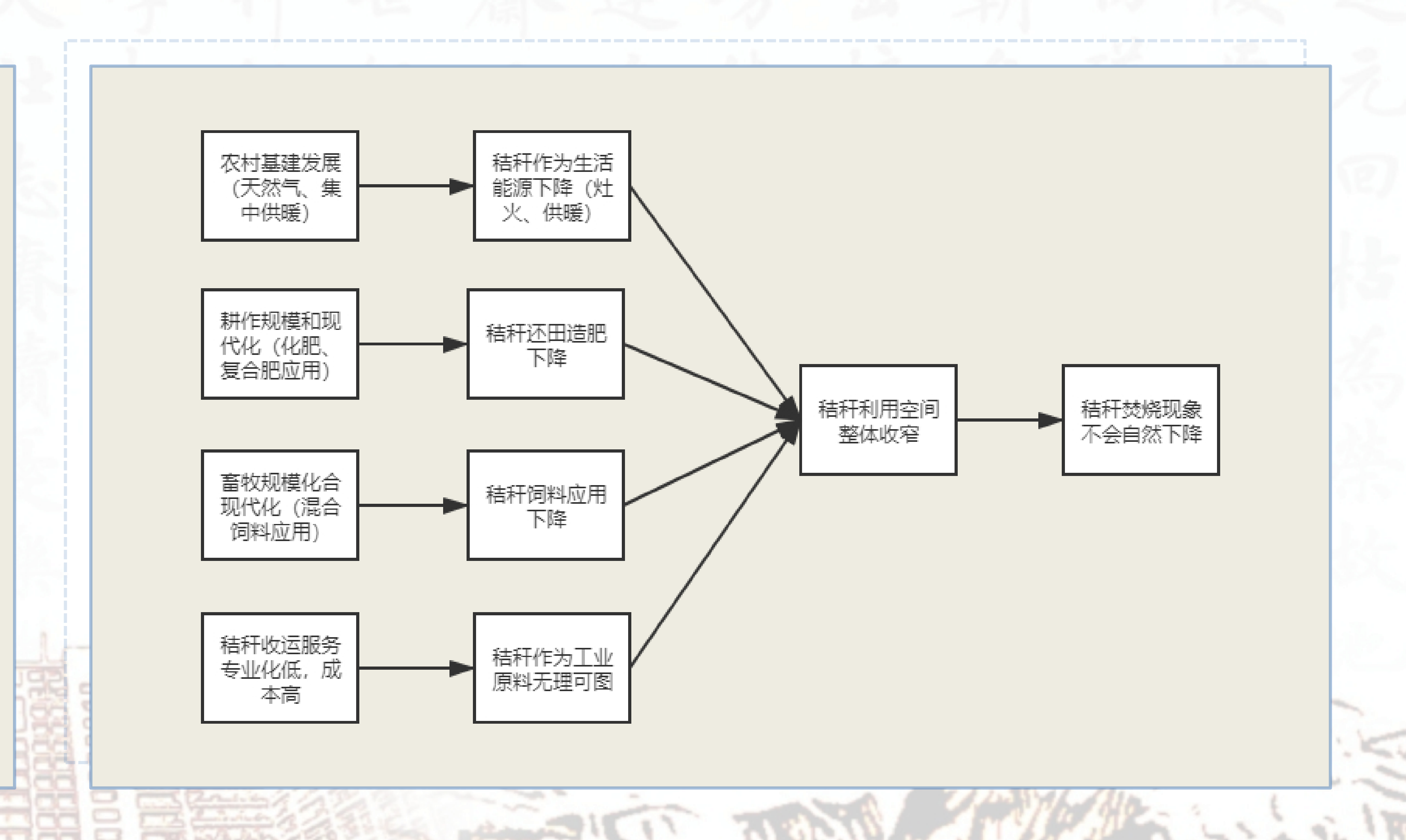
中国**秸秆产量**于2012年超过10亿吨，约占全球的五分之一，位居**世界第一**

2015年统计，中国现在每年燃烧超过1亿吨农作物秸秆，占全国作物秸秆总量的21.6%，这一**燃烧比例是世界平均水平的4倍以上**

根据世界农粮署（FAO）数据统计与预测，到**2050年中国作物秸秆焚烧量**虽然有所下降，但仍是**全球第一**

秸秆焚烧现象不会随农业农村现代化自然消失

不同于工业污染的库尔涅茨曲线，**农业农村的生产生活现代化反而收窄了秸秆利用空间**，在非市场干预和治理下，秸秆焚烧现象不会自然下降！



秸秆综合利用上升≠
秸秆焚烧下降

粮食秸秆一次收割就可以视为回收利用，且有相关补贴支持。但是，**靠近土地的秸秆部分并未割除，，必须二次处理或焚烧才能继续耕作**，但是目前相关补贴不包括第二次处理。

目前只有玉米的秸秆综合利用程度较高，其他**小麦水稻等作物秸秆利用依然有待开发**。

沟渠杂草影响灌溉和种植，也需要清理，由于没有相关政策扶持，焚烧现象依然存在，目前也属于环境治理下秸秆焚烧的范畴。







黑龙江允许秸秆焚烧了？？？

2020-04-06 06:00

官方渠道获取的最新信息显示：

黑龙江允许秸秆焚烧！

但必须得到官方许可！

（官方文件具体内容表示为：**各地点烧防火隔离带或存在种植特色作物、保障航空安全等其他必要焚烧情况的，在报送省应急管理厅同时，必须将点烧计划报省有效解决农作物秸秆露天焚烧工作联席会议办公室备案。**）

搜狐新闻 › 最新要闻 › 世态万象

河南一农民烧秸秆被拘留14天

黑龙江五常露天焚烧秸秆问题通报：书记、市长等70人受处理

微信公号"生活报"
2019-01-07 09:35

2017年秸秆焚烧补贴已出，政府补贴6亿元，今年你还会焚烧秸秆吗？

2017年05月19日 09:15　来源：互联网　点击量：4530

提及小麦，就不得不提到2017年马上就要发放的秸秆焚烧补贴。据了解，日前农业部召开农业绿色发展发布会，拟定今年会安排中央财政资金6亿元用于东北地区60个玉米主产县的秸秆焚烧工作。从这次发布会当中，我们还可以得到下列信息：

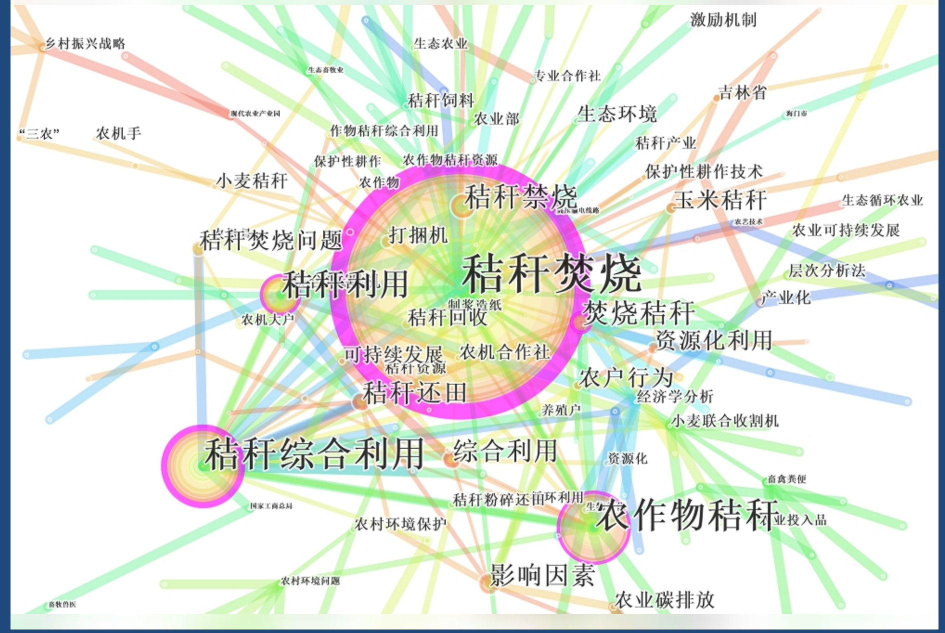
农民罚款拘留、官员处分、政府补贴下，秸秆焚烧问题依然未能得到有效解决，以至于部分地区在报备基础上重新放开焚烧。

国内相关研究知识图谱

Top 10 Keywords with Strongest Citation Bursts

Keywords	Strength	Begin	End	1996 – 2021
焚烧秸秆	3.7934	**1999**	2007	
秸秆饲料	2.1384	**2004**	2008	
支付意愿	2.1837	**2010**	2011	
农村环境保护	2.3483	**2011**	2012	
环境污染	1.1714	**2012**	2021	
秸秆综合利用	2.5541	**2013**	2016	
秸秆还田	1.7778	**2016**	2019	
秸秆焚烧问题	2.3059	**2016**	2021	
影响因素	3.149	**2017**	2021	
玉米秸秆	2.5804	**2017**	2021	

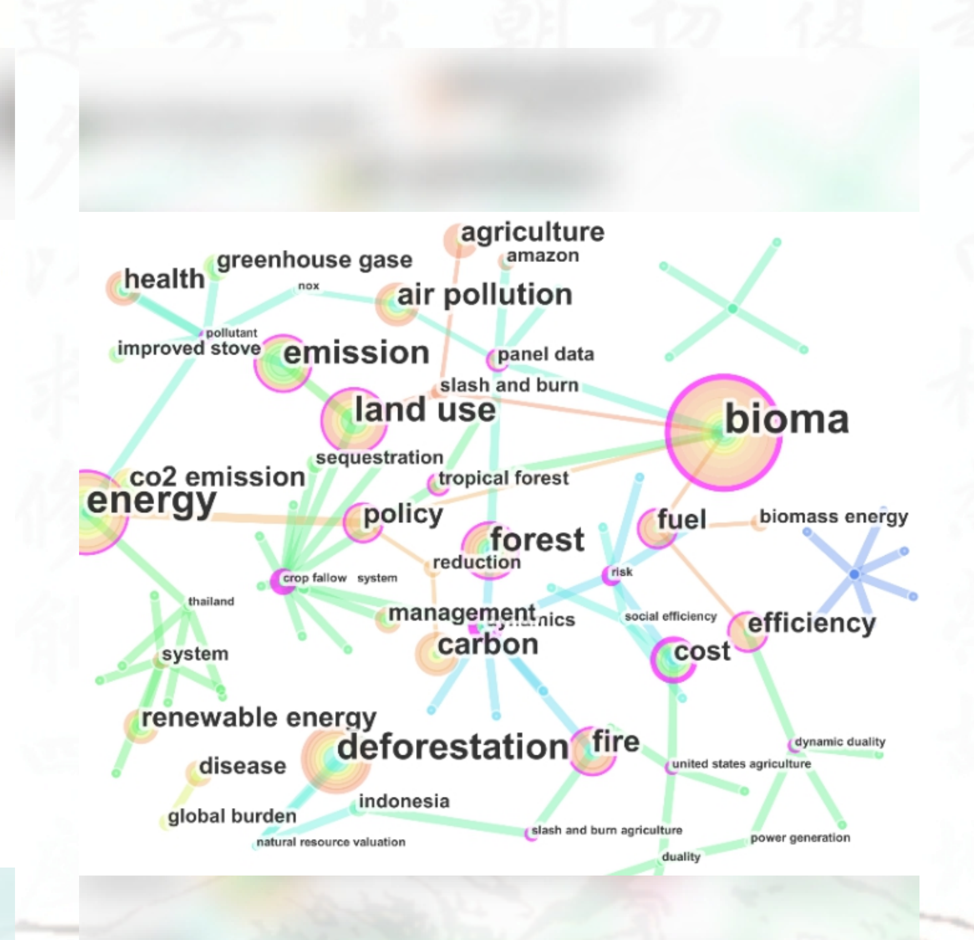




国外相关研究知识图谱

Top 10 Keywords with Strongest Citation Bursts

Keywords	Strength	Begin	End	1996 – 2021
bioenergy	2.1608	**2008**	2018	
pollutant	2.0612	**2009**	2013	
co2 emission	2.2447	**2012**	2016	
energy	2.0688	**2012**	2018	
disease	1.5354	**2013**	2018	
bioma	1.7611	**2014**	2021	
regulation	1.5961	**2015**	2019	
efficiency	1.3485	**2018**	2019	
policy	1.3485	**2018**	2019	
agriculture	1.3485	**2019**	2021	



提出科学问题



问题1：秸秆焚烧对空气污染的影响如何？

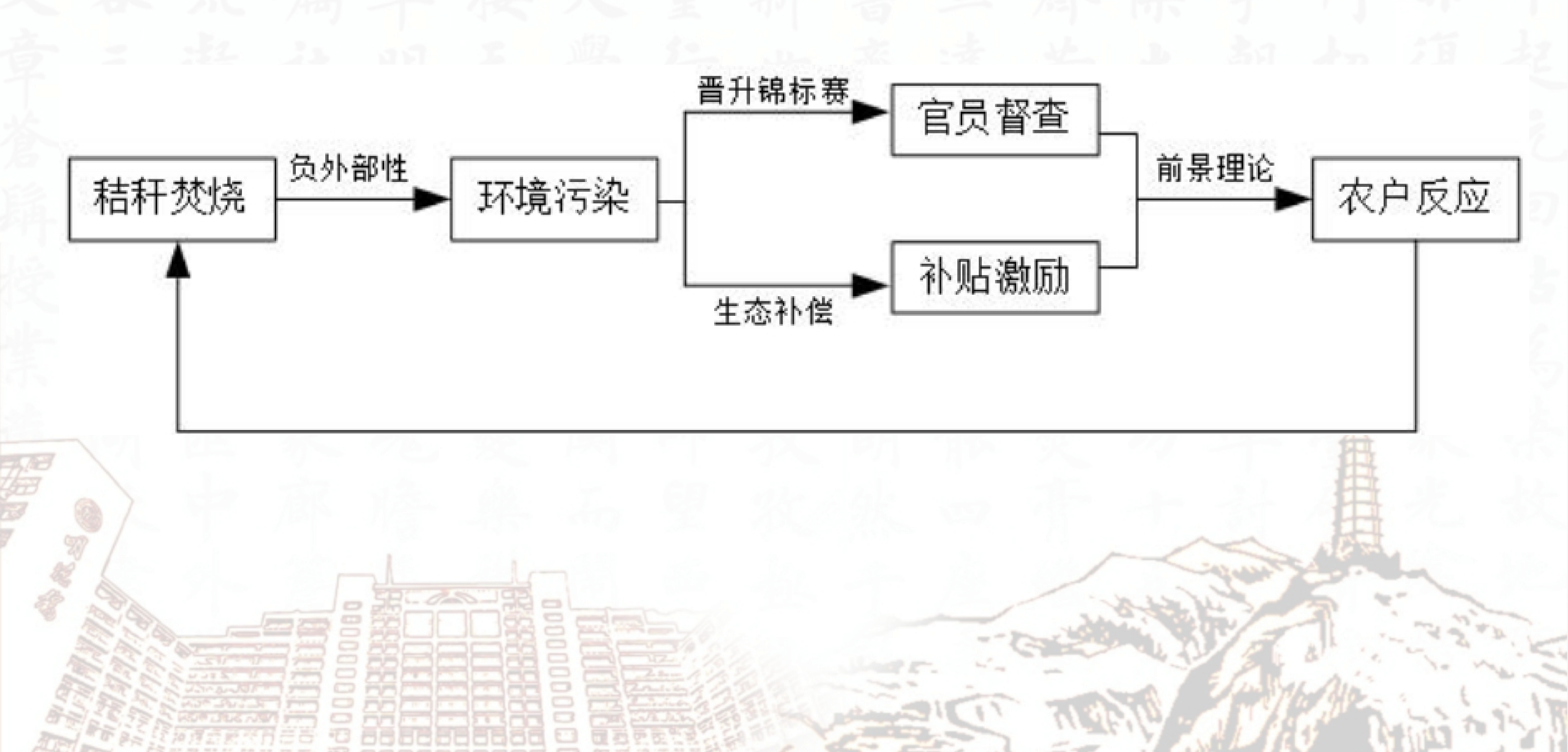
负外部性 空气污染物 随机风向检测

问题2：基于官员个人特特征的行政治理对秸秆禁烧的短长期效果影响？与秸秆利用激励政策的补贴效果相比呢？

晋升锦标赛 生态补偿

问题3：惩罚风险厌恶和感知如何影响农户秸秆焚烧意愿和行为，与补贴激励措施相比呢？

前景理论 不确定与风险 行为实验



中国人民大學
RENMIN UNIVERSITY OF CHINA
秸秆焚烧
负外部性
环境污染
晋升锦标赛
官员督查
生态补偿
补贴激励
前景理论
农户反应



选题意义

◉本研究为相关体系增加**宏微观数据和案例分析结合**的证据，在分析秸秆焚烧影响的基础上，进一步探讨官员治理和经济激励的干预效果，以及不确定性下农户的反馈机制，全面分析、评估和比较**现行秸秆焚烧治理体系**，并探索**优化路径**，为相关理论研究增加新角度的、新价值的证据，为相关治理政策提供可推广性方案。

政策意义



◉本文在估计秸秆焚烧经济影响的基础上，分析政府干预效果与农户反馈机制，并提出可行性意见。这对促进**中国秸秆资源高效利用、农村生态环境的保护和农业可持续发展**具有重要保障，对种养业特别是种植业的持续稳定和健康发展，对促进农村生产生活面貌改善，构建人口、环境和资源的协调与持续发展有着深远意义。这不仅是践行**农业供给侧改革**的重要举措，而且是**实现现代绿色农业**的重要途径。

文献述评

维度	已有研究不足	补充与创新
研究内容	**某些重要问题的关注和讨论不足**	•建立**秸秆焚烧与空气污染的经济学因果推断**，并进行内生性处理与空间相关性分析 •填补官员治理对**农业环境**干预机制分析的关注讨论不足 •填补**秸秆利用补贴**对秸秆焚烧的影响以及异质性分析的关注讨论不足 •填补基于**不确定和风险框架**下分析农户焚烧意愿的关注讨论不足
研究方法	**多学科视角开展计量分析的研究较少**	•从经济学、管理学、地理学和环境学等**多学科视角开展计量分析** •**宏微观数据结合**，辅以典型案例分析的全面讨论
研究数据	**缺乏大范围和长期的数据**	•采用2000-**18年全国3000多县**数据 •弥补已有研究往往只局限于某一种数据，或某一地区进行分析带来的一般性偏差
研究结论	**多个研究问题尚未形成一致结论**	•通过比较行政命令和经济激励的秸秆焚烧治理效果，进而进行综合评估 •通过比较惩罚风险和补贴对农户意愿的影响，明确其中某些机制和影响因素，调整已有研究出现的路径偏差



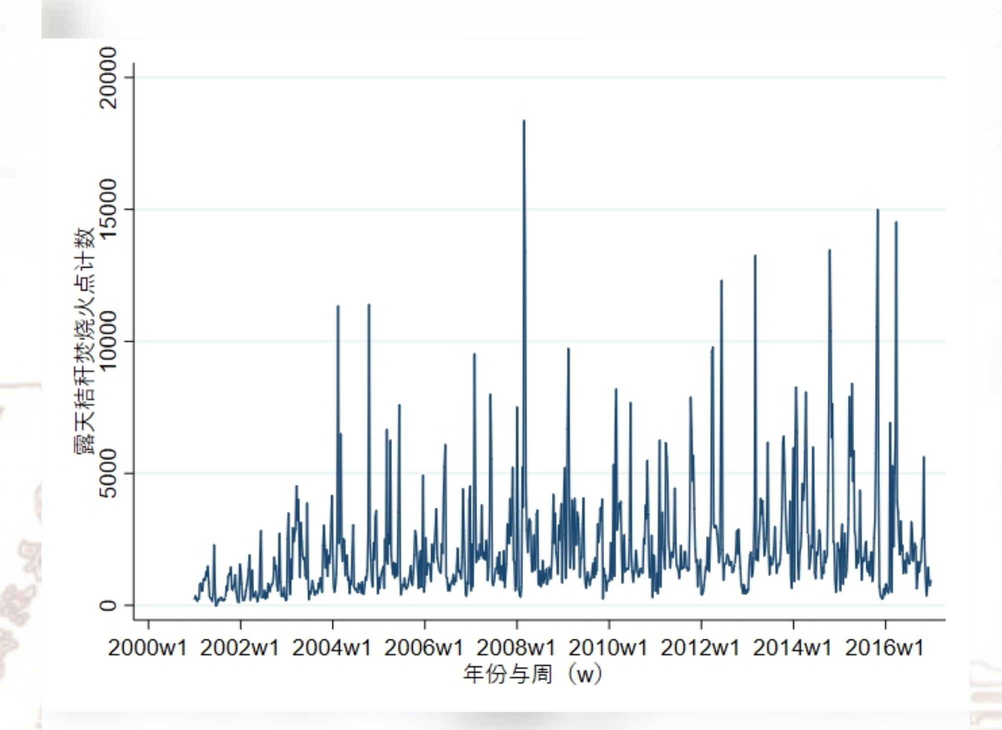
研究数据与可行性



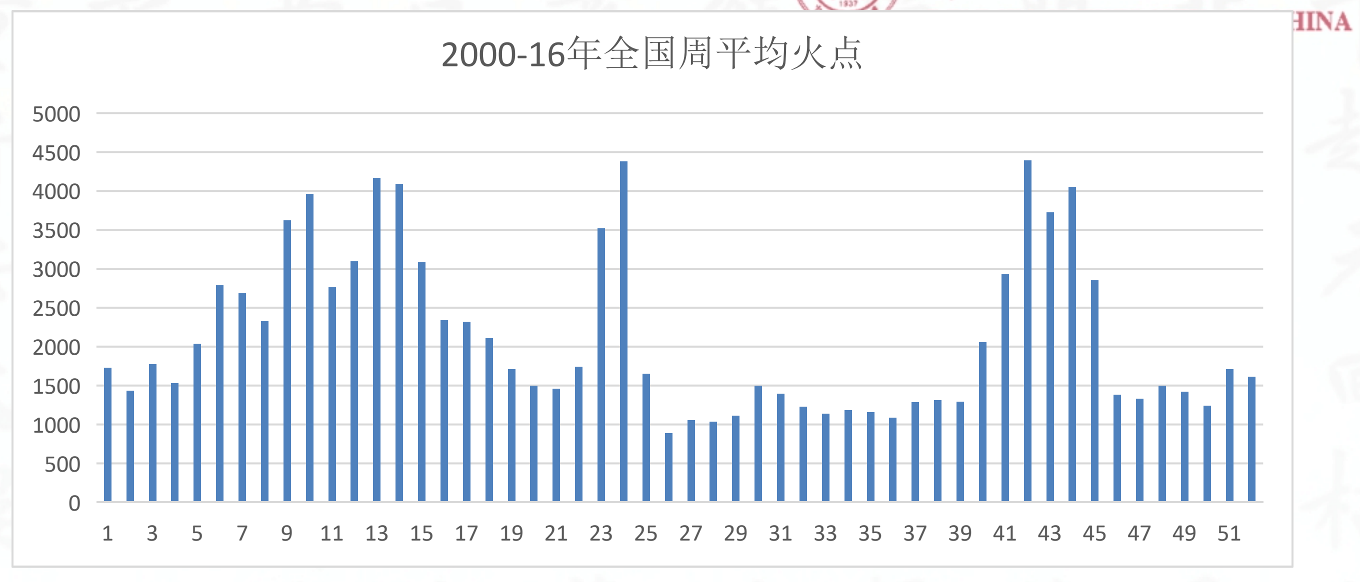
数据来源

卫星遥感热异常数据	美国国家航天局利用MOD64热异常处理系统，对地面监测的中红外和热红外亮度温度地区进行分析，确定火点位置。本文将MODIS原始火点数据的火点位置与县域区划边界和县内对应土地类型经纬度匹配，并进行年份加总，得到2000至2018年的县级年度秸秆焚烧火点数据。
土地利用数据（火点耕地匹配原创）	本研究采用中分辨率成像光谱仪土地覆盖类型产品(MODIS Land Cover Type Product，简称MCD12Q1)，提供2001年至今500平方米空间分辨率的土地覆盖图。本研究通过与县级边缘经纬度匹配，得到县内的耕地、谷类作物、阔叶作物的经纬度信息和数据，进一步与火点经纬度数据匹配，得到精确的秸秆焚烧数据。
省市县级官员数据（县级以及三级联系原创）	通过手工整理而来，包括查阅各级年鉴整理出的各级行政区划官员（省市县长和党委书记）名单，或者通过人民网、新华网、各地方政府网站及百度百科查询各级行政区划官员简历，对简历进行电子化整理获得
空气污染物数据集	1.达尔豪斯大学大气成分分析组（ACAG）对NASA卫星数据和地面污染检测站数据通过算法混合估算 2.中国环境保护部官方统计资料。该数据集采集于广泛分布在中国城市地区的1497个空气监测站
气象数据	美国国家海洋和大气管理局发布的地表整合数据集（NOAA-ISD）。该数据集采集于中国境内407个气象监测站
省市县级经济社会统计数据	省市县级经济社会等统计数据，这部分数据已经从布瑞克农业数据库和县级年鉴数据中获取并整理
村镇层面和农户层面的微观调查数据（原创）	对我国内粮食主产区的十一大省（辽宁、河北、山东、吉林、湖南、四川、河南、湖北、江苏、安徽、黑龙江）的实地问卷调研，占中国粮食产量总量的75%。因此，本研究中使用的数据具有一定的代表性。该数据库详细反映了8个省50多个县超过300个行政村2000户2021年的小农户、承包大户和合作社等生产经营以及秸秆焚烧和利用的相关情况

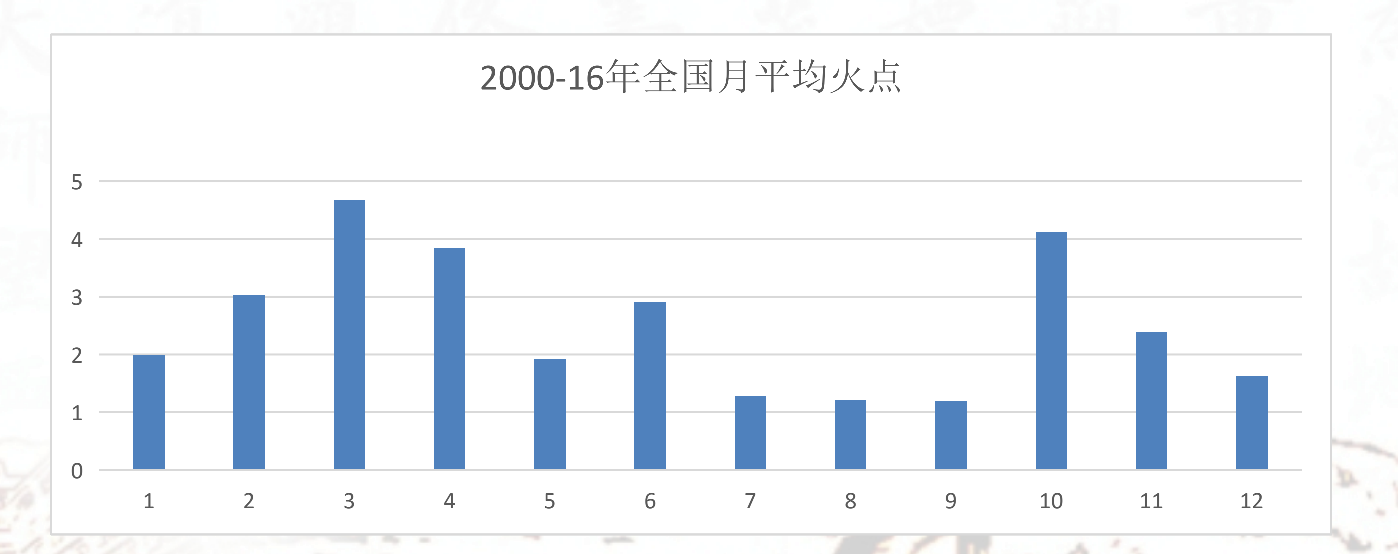
秸秆焚烧火点识别



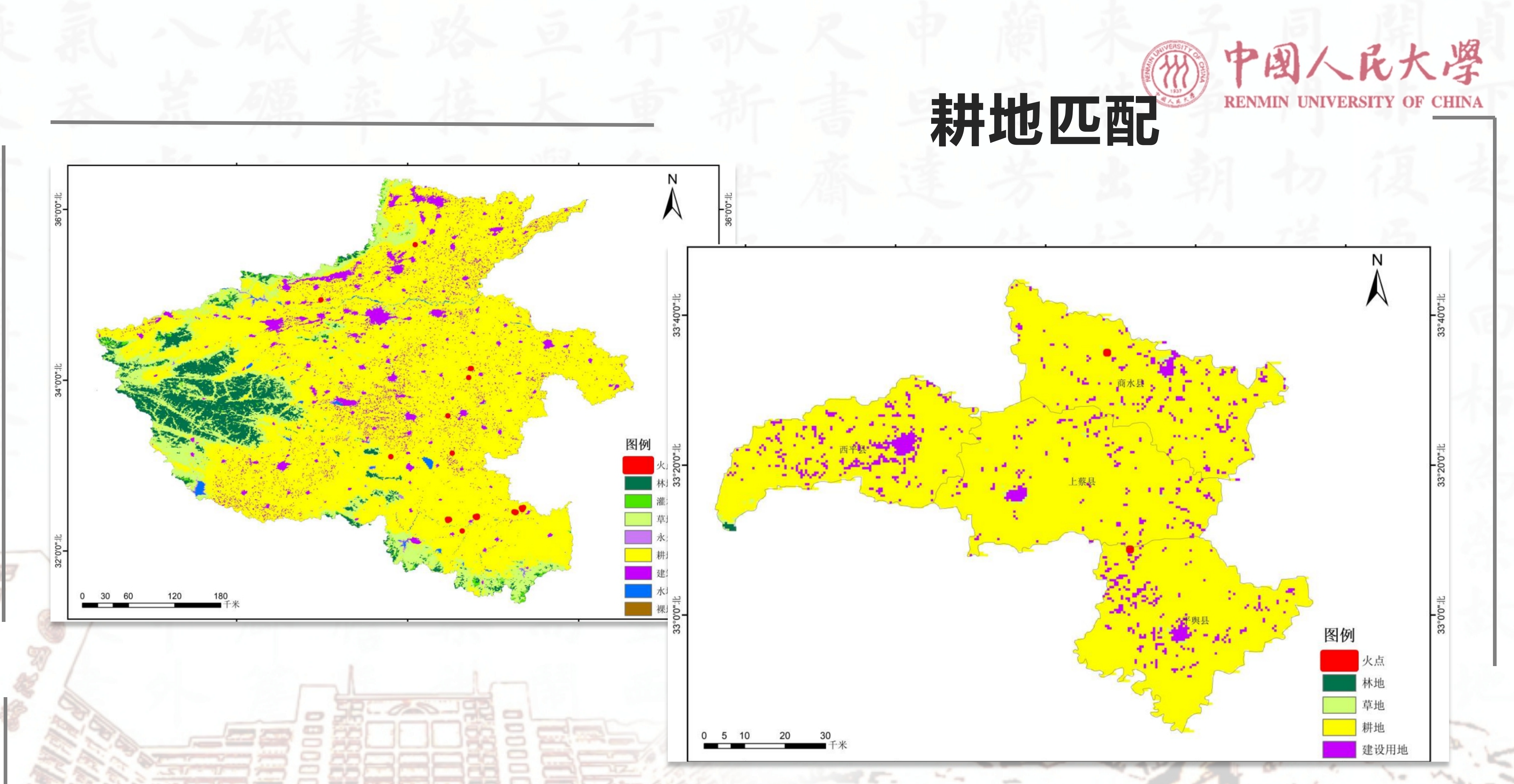
露天秸秆焚烧火点计数
0
5000
10000
15000
20000
2000w1
2002w1
2004w1
2006w1
2008w1
2010w1
2012w1
2014w1
2016w1
年份与周（w）



2000-16年全国周平均火点
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51



2000-16年全国月平均火点
0
1
2
3
4
5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



中国人民大學
RENMIN UNIVERSITY OF CHINA
耕地匹配
N
36°0'0"北
34°0'0"北
32°0'0"北
图例
0 30 60 120 180
千米
N
33°40'0"北
33°20'0"北
33°0'0"北
商水县
西平县
上蔡县
平舆县
图例
火点
林地
草地
耕地
建设用地
0 5 10 20 30
千米

可行性分析

一．具备一定的数据基础。

相关数据大部分已经获得，并且已经对数据进行初步清理和分析，初步分析结果较为理想。

一．具备相关方向的学习、调查、研究经历。

首先，我本科和硕士就读于加拿大UBC大学，专业分别是**环境经济学和农业资源经济学**，相关课程学习经历丰富且连贯。其次，在博士学习期间，尤其在筹备博士开题之前，我参加了各种相关调研（如**秸秆综合利用试点调查、保护性耕作等项目**），并多次与市县镇级官员、农户、合作社、相关企业了解实际情况并进行访谈，对相关研究方向有较为深入的实际了解，也为案例分析积累了丰富的前期素材。最后，博士学习期间，我参与了很多国家自然科学基金项目（如“**农户秸秆处置行为及激励政策研究——以东北玉米生产为例**”（71603268）和“**秸秆焚烧对于居民健康的影响研究**”（71803119））的研究工作，并已完成相关研究的论文3篇在投。

- 《Agricultural Production and Air Pollution: An Investigation on Crop Straw Fires》
- 《Rural Population Aging and Biomass Burning》
- 《The Effect of Green Total Factor Productivity Improvement on Straw Burning 》





研究特色及创新之处

一. 结合遥感卫星（热异常）数据和地理信息（土地利用）数据，对秸秆焚烧状况进行更客观、更精确的数据处理，并**利用前沿识别策略纠正内生性偏误**，展开地理学、气象学、经济学、政治学、管理学等**多学科交叉研究**。

二. 利用省市县级微观官员（省市县长和党委书记）数据和地区经济社会综合数据，从实证的角度对**官员治理和农业环保**相关研究进行拓宽。在此基础上，与秸秆利用补贴等经济激励手段进行对比分析，进一步填补农业生产和环境**综合治理框架**的研究体系。

三. 利用基于农户微观调查数据，在**不确定和风险框架**下，分析惩罚风险和厌恶程度对焚烧意愿的影响，并在此基础上与秸秆利用补贴效果对比分析，进一步完善补充相关理论和为优化相关政策提供科学参考和思路。



研究方案与初步结果



秸秆焚烧
负外部性
环境污染
晋升锦标赛
官员督查
生态补偿
补贴激励
前景理论
农户反应



（1） 基准回归

为研究秸秆焚烧对空气质量的影响，可以建立如下面板回归模型：

$$PM_{it} = \beta_0 + \beta_1 count_{it} + \beta_2 X_{it} + u_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

（2）风向检测

风向具有随机性，且其独立于当地其他不可观测的经济变量，可以有效剔除遗漏解释变量所造成的偏误，是前沿的识别策略（Deryugina et al., 2016;Schlenkerand et al., 2016；Rangel et al., 2016；Barwick et al., 2017；He et al., 2020）。

在参考 Rangel (2016)研究基础上，结合本文数据，基于风向火点的模型设计如下：

$$PM_{it} = \beta_0 + \beta_1 upwindcount_{it} + \beta_2 downwindcount_{it} + \beta_3 X_{it} + u_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

（3）北方冬季供暖干扰

剔除供暖周样本；剔除供暖提前的省市；南北方虚拟变量显著性

（4）主产粮区

主产粮区与非主产粮区比较，为未来以主产粮区作为实验组（非主产粮区为对照组），并以秋收秸秆焚烧期为实验后期，秋季种植期为实验前期。

（5）空间计量

秸秆焚烧的空气污染具有典型的相关性和空间溢出效应，利用空间计量模型可以有效估计其之前研究忽略和低估的影响。

（6）异质性分析

粮食结构差异（玉米、小麦、水稻等）；产业结构差异（一产比例等）；生产结构差异（机械化、设施农业等）

子研究一 秋收秸秆焚烧的空气污染影响

解释变量	火点对污染物的影响					
	(1) PM2.5	(2) PM10	(3) AQI	(4) CO	(5) NO2	(6) SO2
秸秆焚烧火点(count)	0.24***	0.29***	0.28***	0.00***	0.05***	0.01**
	(0.03)	(0.04)	(0.03)	(0.00)	(0.01)	(0.01)
气象控制	√	√	√	√	√	√
经济控制	√	√	√	√	√	√
观测值	25540	25502	25602	25507	25601	25602
R2	0.41	0.45	0.51	0.40	0.44	0.49
时间固定效应和个体固定效应	是	是	是	是	是	是

*,**，***分别表示在10%，5%，1%的水平下显著；

括号内为个体（县级）聚类稳健标准差。

子研究一 风向检测

风向检测

在参考 Rangel (2016)研究基础上，结合本文数据，基于风向火点的模型设计如下：

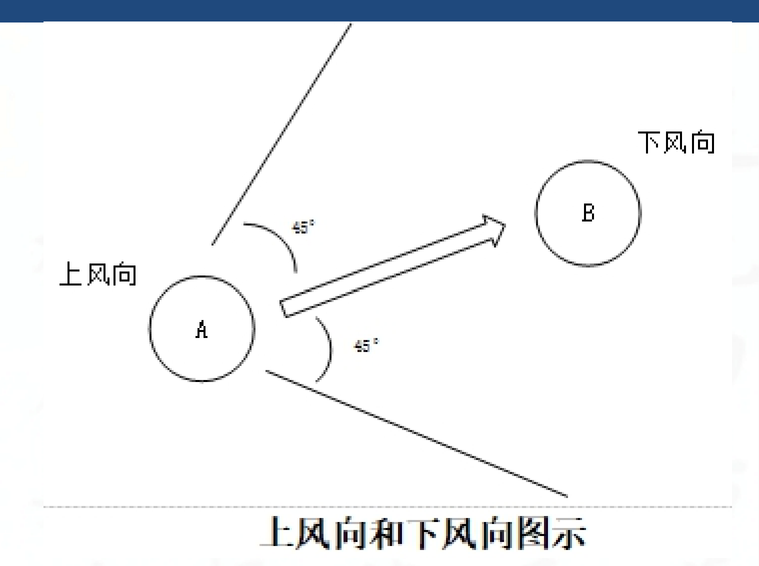
$$PM_{it} = \beta_0 + \beta_1 upwindcount_{it} + \beta_2 downwindcount_{it} + \beta_3 X_{it} + u_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

其中 upwindcountit 表示上风向秸秆焚烧火点的处理效应；而 downwindcountit 表示下风向秸秆焚烧火点的处理效应。

秸秆焚烧对PM2.5和PM10指数的影响—基于风向火点的稳健性检验

解释变量	PM2.5		PM10	
	（1）	（2）	（3）	（4）
上风向火点(upwindfire)	23.640*** (6.534)	15.983*** (5.180)	18.287*** (6.638)	12.749* (6.736)
下风向火点(downwindfire)		9.225 (7.018)		6.668 (8.262)
控制变量	是	是	是	是
观测值	22582	22582	22575	22575
R2	0.509	0.510	0.490	0.490
时间固定效应和个体固定效应	是	是	是	是

*，**，***分别表示在10%，5%，1%的水平下显著；括号内为标准差；
括号内为个体（市级）聚类稳健标准差。



上风向和下风向图示

上风向分段距离火点影响系数

距离（km）

95%置信区间 影响系数

上风向不同距离火点数的敏感性检验

子研究一 冬季供暖 粮食生产主产区

秸秆焚烧对 PM2.5 和 PM10 指数的影响—基于北方冬季供暖的稳健性检验

解释变量	PM2.5			
	（1）	（2）	（3）	（4）
火点(fire)	26.870***	63.189***	32.491***	26.826***
	(2.956)	(7.067)	(8.922)	(2.940)
南北方供暖虚拟变量 *时间固定效应				-0.036
				(0.051)
控制变量	是	是	是	是
观测值	22582	15745	14898	22582
R2	0.509	0.474	0.415	0.509
时间固定效应 和个体固定效应	是	是	是	是
注释	原模型	剔除供暖期	剔除提前供暖省份	南北方供暖虚拟变量
解释变量	PM10			
	（5）	（6）	（7）	（8）
火点(fire)	21.603***	56.811***	25.080***	21.733***
	(3.357)	(6.892)	(8.410)	(3.352)
南北方供暖虚拟变量 *时间固定效应				0.108
				(0.075)
控制变量	是	是	是	是
观测值	22575	15740	14896	22575
R2	0.49	0.47	0.43	0.49
时间固定效应 和个体固定效应	是	是	是	是
注释	原模型	剔除供暖期	剔除提前供暖省份	南北方供暖虚拟变量

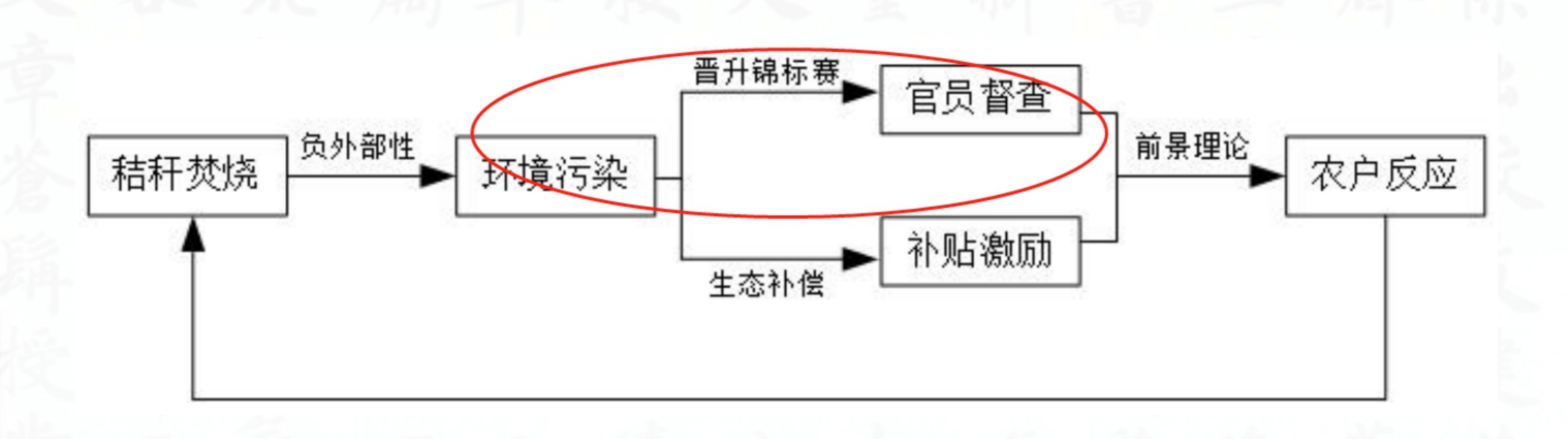
*，**，***分别表示在 10%，5%，1%的水平下显著；括号内为标准差；
括号内为个体（县级）聚类稳健标准差。

粮食主产区秸秆焚烧的空气污染效应差异

解释变量	主产区		
	（1）	（2）	（3）
火点(fire)	31.257***	27.406***	38.203***
	(1.361)	(1.362)	(2.428)
温度（temperature）		0.020	-1.463***
		(0.118)	(0.285)
露点(dew)		-0.452***	-0.219
		(0.082)	(0.231)
降水（precipitation）		-0.056***	-0.052***
		(0.002)	(0.004)
风速（windspeed）		-2.673***	-1.745***
		(0.318)	(0.455)
地区生产总值（gdp）			0.356
			(0.259)
地区工业增加值（industry）			0.021
			(0.104)
观测值	71481	71386	12504
R2	0.50	0.51	0.57
时间固定效应 和个体固定效应	是	是	是

*，**，***分别表示在 10%，5%，1%的水平下显著；
括号内为个体（县级）聚类稳健标准差。

子研究二 官员治理与秸秆焚烧



子研究二：
官员治理

官员更替
官员个人特征
地缘政治

秸秆焚烧
治理

数理模型推导
生存分析
调节效应
空间计量

子研究二 官员治理与秸秆焚烧

数理模型推导

基于郑周胜(2012)的模型，本研究进行改动后，在官员 i 的效用函数 U 中，与控制秸秆焚烧相关行为的投入为 θ_2，其他投入为 θ_1，其他外生变量和冲击为 α，控制秸秆焚烧相关行为投入与其他投入的产出系数分别为 μ_2 和 μ_1，x 代表驱动控制秸秆焚烧相关行为投入的官员个人因素如官员更替、官员任期教育等个人特质以及地缘政治等因素：

$$U(\theta_1,\theta_2) = \alpha + \mu_1\theta_1 + \mu_2{\theta_2}^x$$

官员以最大化个人效用为基础，对控制秸秆焚烧相关行为和其他行为投入进行比例分配，假定总投入为 1，引入最大化和约束条件：

$$max\{U(\theta_1,\theta_2\} = max\{\alpha + \mu_1\theta_1 + \mu_2{\theta_2}^x\}$$

$$s.t.\begin{cases}\theta_1 + \theta_2 = 1 \\ 0 \le \theta_1 \le 1 \\ 0 \le \theta_2 \le 1\end{cases}$$

进行化简，求导，

$$max\{u(\theta_{1,}\theta_2\} = max\{\alpha + \mu_1(1-\theta_2) + \mu_2{\theta_2}^x\}$$

$$\frac{\partial u}{\partial \theta_2} = \mu_1 + \mu_2 \times {\theta_2}^{x-1} = 0$$

假设下式$\frac{\mu_1}{\mu_2}$=Z，并取对数，化简

$$x{\theta_2}^{x-1} = \frac{\mu_1}{\mu_2} = Z$$

$$lnx + (x-1)ln\theta_2 = lnZ$$

$$ln\theta_2 = \frac{lnZ - lnx}{(x-1)}$$

整理 θ_2 与 x 的关系得到

$$\frac{\partial ln\theta_2}{\partial x} = lnx + \frac{1}{x} - 1 + lnZ$$

$$\begin{cases} lnx + \frac{1}{x} > 1 + lnZ \\ \frac{\partial ln\theta_2}{\partial y} > 0 \end{cases}$$

这里有一个非常重要的假设$\frac{\mu_1}{\mu_2}$=Z 应当足够小才成立，换句话说控制秸秆焚烧相关行为投入与其他投入的重要程度相差不能过大。根据研究期间的官员考核标准，秸秆焚烧及其空气污染是官员考核的“底线工作”，与其他如信访维稳、脱贫攻坚等一样必须做好，才能避免被训勉（半年内不能晋升）等处分。而且，研究期间额的官员考核标准不再以经济发展为重，而变成了以非常细致的细分项目如招商引资、环境治理等的均衡评分，因此各项工作的投入应当不存在过大差异，所以假设成立。因此，θ_2 与 x 正相关。

子研究二 官员更替与运动式治理

官员更替与秸秆焚烧回归结果

	T=0 秋收	T=0 秋收	T=1 秋收	T=1 秋收	T=2 秋收	T=3 秋收	T=3 秋收	T=1 秋收	T=1 秋收	T=1 秋收	T=1 总火点	T=1 总火点	T=1 非秋收	T=1 非秋收
秋收前更替	-0.03		-2.95**		0.72									
	(3.02)		(1.33)		(0.82)									
官员更替		0.02		-2.95**		0.72					-0.59		-5.84	
		(2.95)		(1.33)		(0.82)					(10.83)		(14.20)	
安慰剂提前一年							-1.73							
							(2.21)							
安慰剂推迟一年									1.48					
									(2.24)					
官员更替												4.03		5.76
												(8.06)		(7.11)
控制变量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
N	26278	26279	24736	24736	21865	21865	24150	21274	24150	21227	27105	24150	26279	24150
adj. R-sq	0.009	0.009	0.008	0.008	0.006	0.006	0.009	0.008	0.009	0.008	0.049	0.038	0.044	0.042

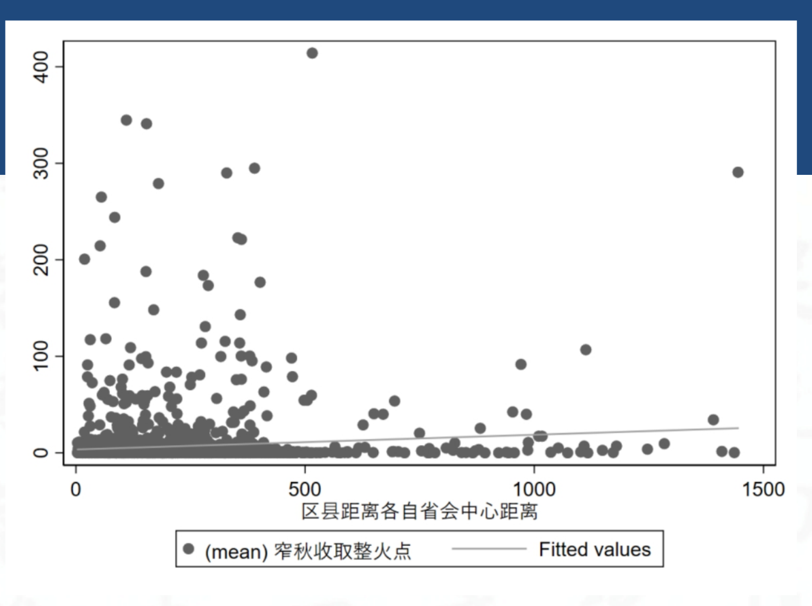
* p<0.10 ** p<0.05 *** p<0.01 括号内为个体（县级）聚类稳健标准差。

子研究二 官员个人特征 地缘政治

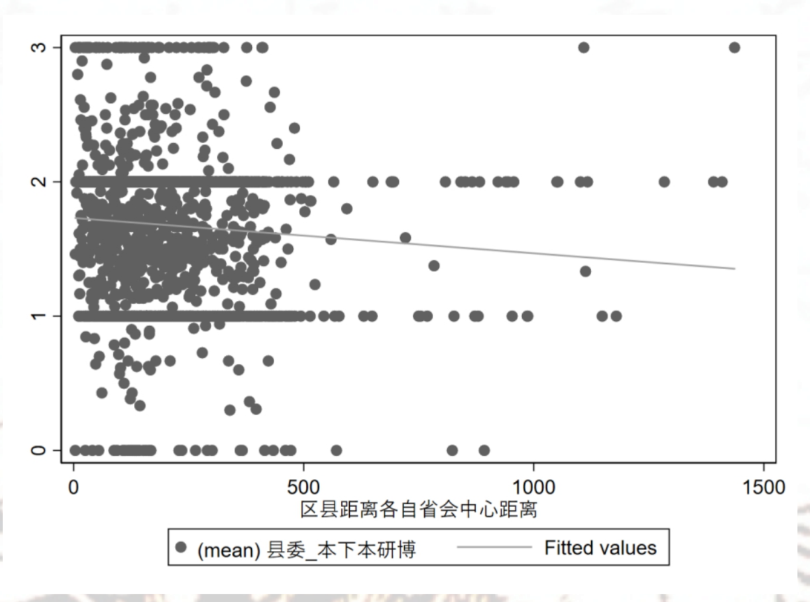
官员个人特征与秸秆焚烧回归结果

	总火点	夏秋收火点
年龄	-0.17	-0.16**
	(0.10)	(0.07)
*参考系（本科以下）		
本科	-18.43***	-5.38***
	(3.02)	(1.22)
硕士	-15.89***	-5.38***
	(3.02)	(1.24)
博士	-15.74***	-5.92***
	(3.14)	(1.29)
任期	-1.79***	-0.52**
	(0.45)	(0.21)
任期平方	0.24***	0.08**
	(0.07)	(0.03)
性别	3.87*	2.67***
	(1.98)	(0.84)
控制变量	√	√
_cons	31.00***	12.54***
	(7.47)	(4.01)
N	23606	23606
adj.R-sq	0.050	0.018

*p<0.10**p<0.05***p<0.01
括号内为个体（县级）聚类稳健标准差
教育参考系（本科以下）



区县距离各自省会中心距离与秸秆焚烧关系散点图



区县距离各自省会中心距离与官员教育水平关系散点图

拟收集秸秆焚烧治理新数据：

当年颁布规章法规数

受理处罚案件数

承办人大建议数

子研究三 秸秆综合利用试点政策的秸秆焚烧影响

子研究三 秸秆综合利用试点政策的秸秆焚烧影响

实证设计

本研究使用DID模型识别秸秆综合利用试点政策对我国县域秸秆焚烧行为减控的真实影响，根据实施的秸秆综合利用试点政策的试点县名单，因此实验组为被纳入秸秆综合利用试点政策的试点县，控制组为未纳入秸秆综合利用试点政策的县。基本思路是利用实验组（试点县）在政策期实施前后县域火点数的变化，减去控制组（非试点县）在政策期实施前后县域火点数的变化，来识别秸秆综合利用试点政策的效应。DID 计量模型为：

$$count_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 policy_{it} + \alpha_2 period_{it} + \alpha_3 policy_{it} \times period_{it} + \beta X_{it} + u_i + \tau_t + \varepsilon_{it}$$

其中 count_it 表示县域 i 在第 t 月的火点数；policy_it=1 表示秸秆综合利用试点政策的试点县，policy_it=0 表示未纳入秸秆综合利用试点政策的非试点县；period_it=0 表示秸秆综合利用试点政策实施前，policy_it=1 表示秸秆综合利用试点政策实施后；u 和 τ 分别为个体固定效应和时间固定效应； ε 为随机扰动项。

在此基础上，运用三重差分法检验秸秆综合利用试点政策对秸秆焚烧行为影响是否表现出差异性，DDD 模型设定为：

$$\begin{aligned} count_{it} &= \alpha_0 + \alpha_1 policy_{it} + \alpha_2 period_{it} + \alpha_3 policy_{it} \times period_{it} + \alpha_4 policy_{it} \times \pi + \alpha_5 period_{it} \times \pi \\ &+ \alpha_6 policy_{it} \times period_{it} \times \pi + \pi + \beta X_{it} + u_i + \lambda t + \tau_y + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

其中，如果 π 是县域秸秆资源规模虚拟变量：当县域火点数在 2003-2015 年间年均火点数排名前 100 则取 1， 否则取 0；如果 π 是县域产业结构虚拟变量：当县域“工业产值/县域生产总值”>“（县域生产总值-工业产值）/县域生产总值”则取 1， 否则取 0；如果 π 是县域农机规模虚拟变量：当县域年度农业机械总动力>全国县域年度农业机械总动力均值则取 1，否则取 0；如果 π 是县域环境整治投入水平虚拟变量，当县域环境污染治理本年完成投资总额>全国县域环境污染治理本年完成投资总额的均值则取 1， 否则取 0。

稳健性检测

第一，可以利用事件分析法，构建动态模型。第二，尽可能控制住那些影响政策实施的因素基础上，在回归方程中加入被解释变量（县域火点数）的滞后项，以缓解政策变量的内生性问题。第三进一步采用倾向性得分匹配（PSM）的方法来对回归估计结果进行稳健性检验。

官员治理与经济激励对比评估

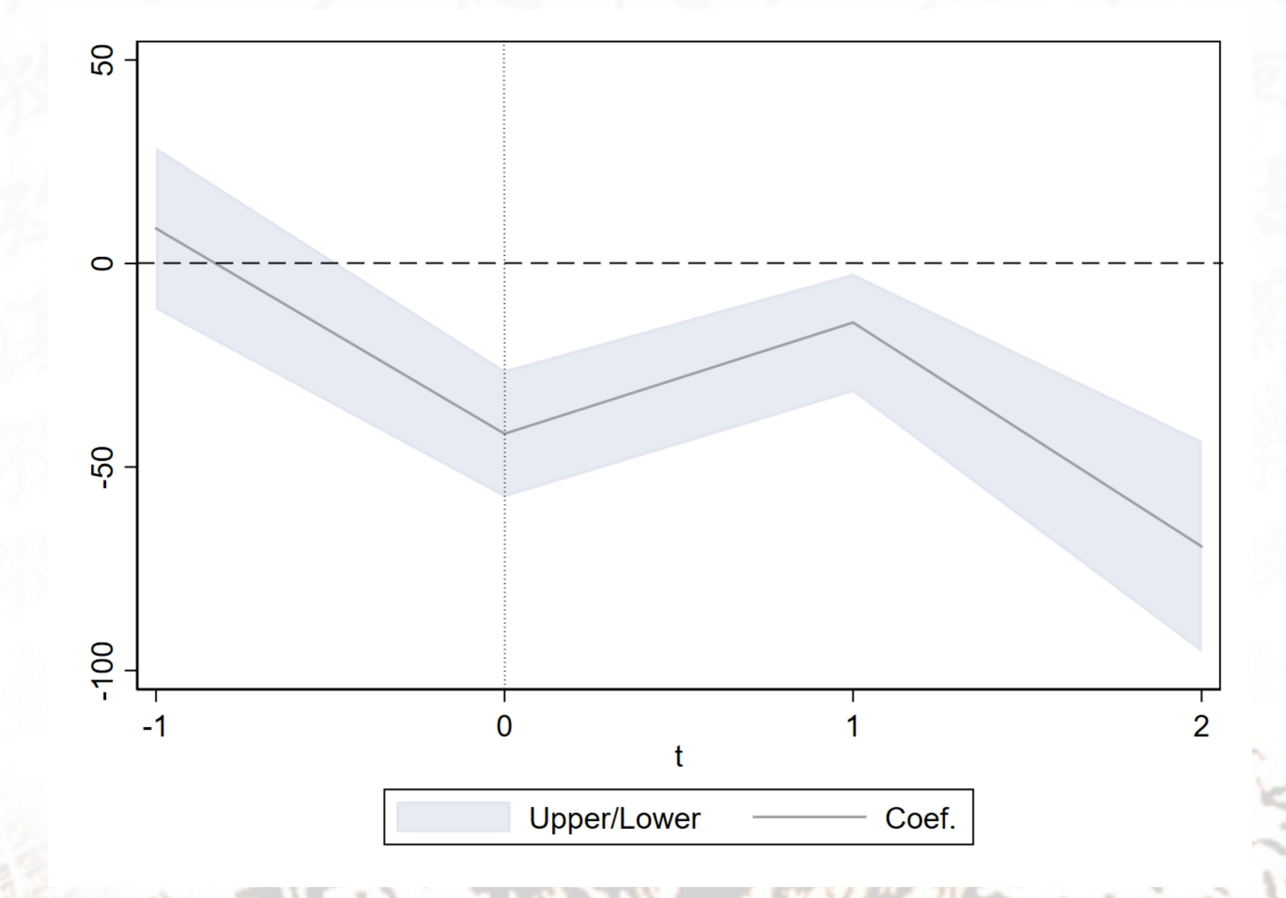
通过对比两者的实施成本和收益，判断两者的有效性、持续性和推广性。在此基础上，进一步通过典型案例进行质性分析，对两者进行系统性比较。

子研究三 秸秆综合利用试点政策的秸秆焚烧影响

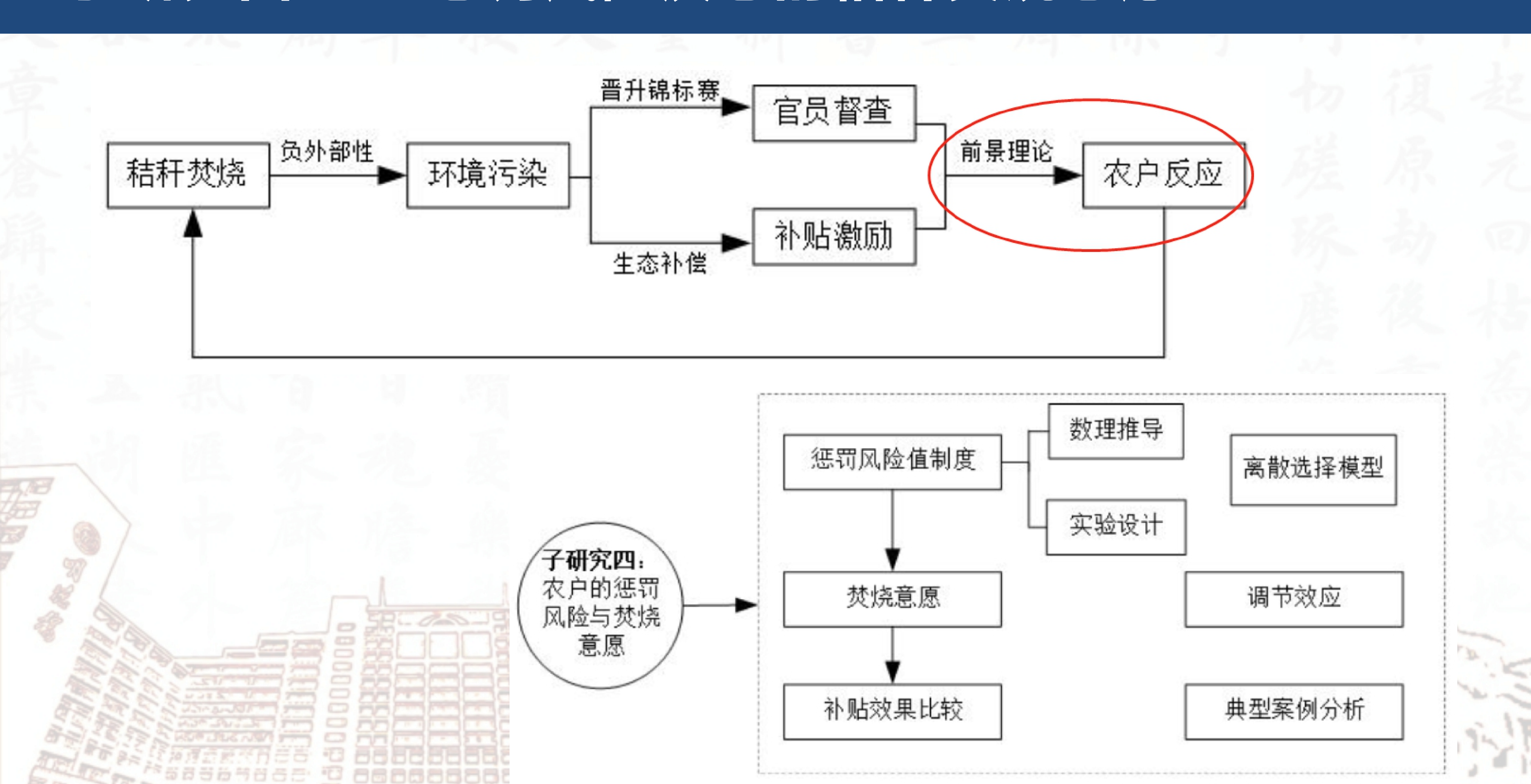
秸秆焚烧试点处理效应

解释变量	秸秆焚烧火点	
	（1）火点个数	（2）火点对数
处理效应(treatment*period)	-44.53*** (9.473)	-0.24*** (0.042)
天气控制变量	√	√
经济控制变量	√	√
观测值	11,488	9,297
R2	0.427	0.241
F	68.42	33.34
时间（年）固定效应和个体（县）固定效应	是	是

*，**，***分别表示在10%，5%，1%的水平下显著；括号内为个体（县级）聚类稳健标准差。



子研究四 基于惩罚风险厌恶的秸秆焚烧意愿



子研究四 基于惩罚风险厌恶的秸秆焚烧意愿

数理模型推导

这部分模型受启发于 Lusketal.（2005）的分析思路，建立风险感知与农户秸秆焚烧之间关系的理论模型。假定农户是风险规避型，农民对秸秆焚烧的预期“收益”表示为：

$$E(Z) = \alpha$$

$$var(Z) = \sigma^2$$

那么风险溢价以及展开式为

$$E[U(w+Z] = U[w+E(Z)-R]$$

$$U[w+Z] \approx U[w+E(Z)] + U^{'} \cdot [Z-E(Z)] + 0.5U^{''} \cdot [Z-E(Z)]^2$$

$$E[U(w+Z)] \approx E\{U[w+E(Z)]\} + U^{'} \cdot E[Z-E(Z)]$$

$$+0.5U^{''} \cdot E\{[Z-E(Z)]^2\}$$

其中

$$U^{'} = \frac{\partial U}{\partial w},\ U^{''} = \frac{\partial^2 U}{\partial w}$$

因为

$$E[Z-E(Z)] = 0.$$

所以

$$E[U(w+Z)] \approx E\{U[w+E(Z)]\} + 0.5U^{''} \cdot \sigma^2$$

$$U[w+E(Z)-R] \approx U[w+E(Z)] - U^{'} \cdot R$$

最后解得

$$R \approx -0.5\left(\frac{U^{''}}{U^{'}}\right)\sigma^2$$

最终得到 $r(w) = -(U^{''}/U^{'})$阿罗帕拉特风险厌恶测度，由此可知 r(w)、σ^2都与 R 正相关。换句话说，农户的风险偏好越低，秸秆焚烧的惩罚风险越高，农户秸秆焚烧的意愿都会减少。

子研究四 实验设计



实验设计

第一阶段为测试实验，为参与者熟悉规则，提高准确性，筛选无效样本。

测试实验选项	
第一种方案	第二种方案
有 5 成的可能被发现并被罚款 1000 块钱；有 5 成的可能不被发现	100%被发现并被罚款 500 块钱

第二阶段为正式试验，是让被调查者理解其选择的风险选项与最后的收益直接相关，以确保其显示出的风险偏好信息是真实可信的。

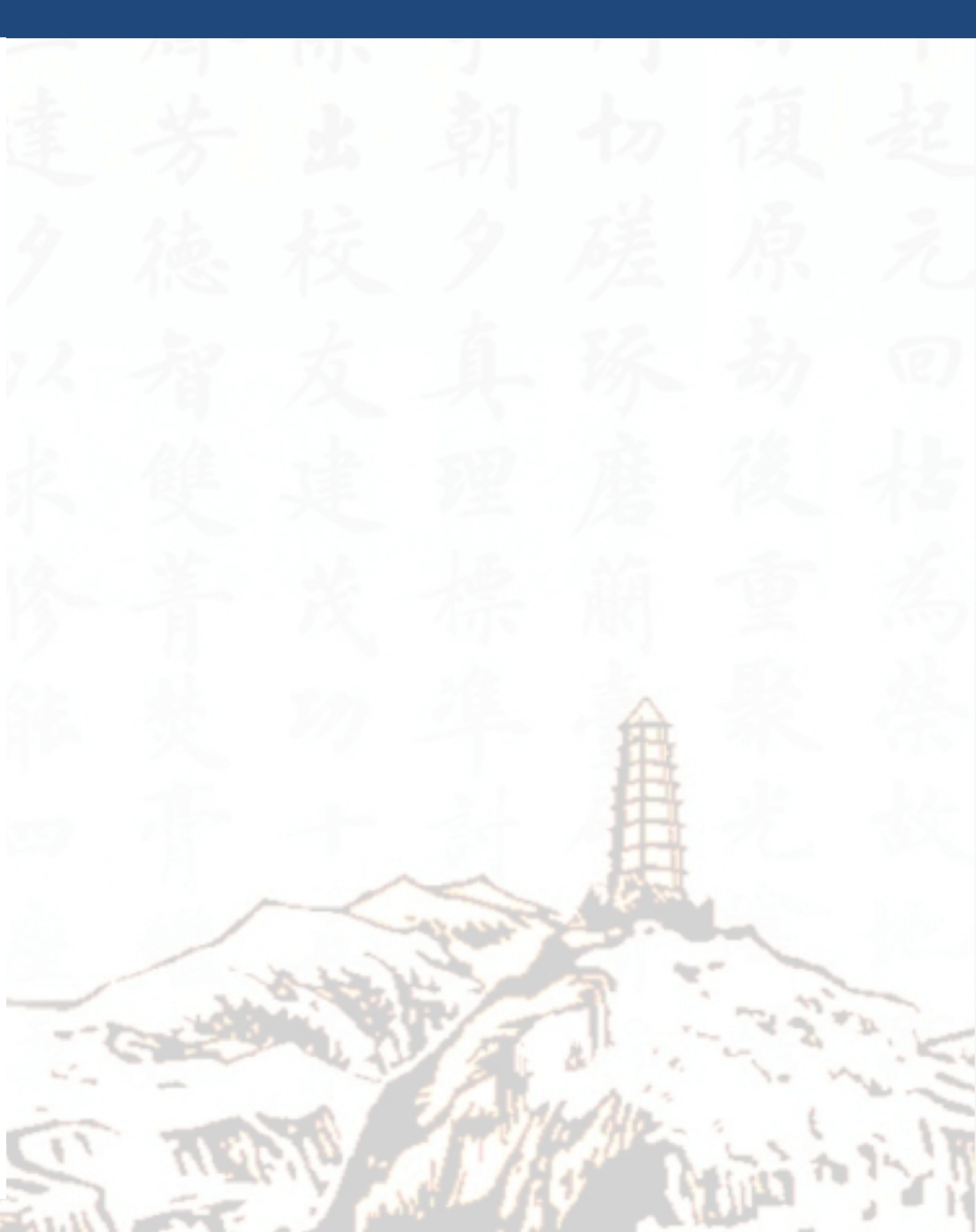
惩罚政策罚款金额实验方案选项		
序号	第一种方案	第二种方案
1	100%被发现并被罚款 100 块钱	有 5 成的可能被发现并被罚款 500 块钱；有 5 成的可能不被发现
2	100%被发现并被罚款 200 块钱	有 5 成的可能被发现并被罚款 500 块钱；有 5 成的可能不被发现
3	100%被发现并被罚款 300 块钱	有 5 成的可能被发现并被罚款 500 块钱；有 5 成的可能不被发现
4	100%被发现并被罚款 400 块钱	有 5 成的可能被发现并被罚款 500 块钱；有 5 成的可能不被发现
5	100%被发现并被罚款 500 块钱	有 5 成的可能被发现并被罚款 500 块钱；有 5 成的可能不被发现

根据被调查者的实际选择情况，计算农户的惩罚厌恶指数：对罚款的损失厌恶指数 LA=（表中从“第一种方案”跳转到“第二种方案”的题号）/5。进而通过将调研农户问卷中的风险偏好指数与秸秆焚烧意愿匹配进行实证分析。在此基础上，通过询问秸秆处理的最低意愿补贴，进行对比分析。

进一步研究计划

进一步研究计划及时间安排表

时间	研究安排
2021.04-2021.06	数据整理：整合和深度清理官员数据，形成多期面板数据库。 理论研究：实时更新和阅读相关研究的最新文献，包括理论模型构建相关文献。
2021.07-2021.08	数据整理：学习提取和整合秸秆焚烧数据形成多期面板数据库。 理论研究：实时更新和阅读相关研究的最新文献，并构建本研究的理论框架。
2021.09-2021.10	数据整理：收集其它需要的县级数据，并将收集的县级数据与其他数据匹配整合。 理论研究：实时更新和阅读相关研究的最新文献，完善本研究的理论模型构建，完成子研究一的模型构建。
2021.11-2021.12	实证分析：子研究二的实证分析 理论研究：实时更新和阅读相关研究的最新文献，并结合实证分析反思和完善子研究一的理论模型。
2022.01-2021.02	实证分析：完成子研究三和子研究四的实证分析 理论研究：实时更新和阅读相关研究的最新文献，并结合实证分析反思和完善子研究一的理论模型。
2022.03-2022.04	完成论文初稿
2022.05-2022.06	不断完善，完成论文答辩和论文终稿





敬请各位老师批评指正！